

2000 P 23439 DE

17

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines Auslösesignals (A) nach dem Stromdifferentialschutzprinzip bei einem Fehler auf einem Abschnitt (E) eines elektrischen Energieversorgungsnetzes, bei dem

- Differenzstromwerte (id) auf Überschreiten eines vorgegebenen unteren Grenzwertes des Differenzstromes (id) (Differenzstromgrenzwert (igu)) sowie auf Überschreiten mit einem Kennlinienfaktor (K) bewerteter Stabilisierungsstromwerte (is) überwacht werden und

- das Auslösesignal (A) erzeugt wird, wenn gleichzeitig positive Ergebnisse beider Überwachungen vorliegen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

- die Differenzstromwerte (id) und die Stabilisierungsstromwerte (is) mit Momentanwerten der an dem Abschnitt (E) des elektrischen Energieversorgungsnetzes erfassten Ströme (i1, i2) als Momentanwerte errechnet werden,

- eine dem Differentialquotienten des Stabilisierungsstromes (is) nach der Zeit proportionale erste Messgröße (isd) gebildet und in einem Auswertungsvorgang überprüft wird, ob diese erste Messgröße (isd) einen vorgegebenen Grenzwert des Differentialquotienten des Differenzstromes nach der Zeit (Differenzstromquotientengrenzwert (igd1)) überschreitet,

- eine dem Differentialquotienten des Differenzstromes (id) nach der Zeit proportionale zweite Messgröße (idd) gebildet und in einem weiteren Auswertungsvorgang überprüft wird, ob die zweite Messgröße (idd) den Differenzstromquotientengrenzwert (igd1) übersteigt, und

- das Auslösesignal (A) erzeugt wird, wenn beide Auswertungsvorgänge gleichzeitig mit den beiden Überwachungen positive Ergebnisse erbringen.

20061454-0000

2000 P 23439 DE

18

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

- geprüft wird, ob die erste Messgröße (isd) größer als die
5 zweite Messgröße (idd) ist, und gegebenenfalls das Auslösesignal (A) erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 10 - geprüft wird, ob die zweite Messgröße (idd) die mit dem Kennlinienfaktor (K) bewertete erste Messgröße (isd) überschreitet, und gegebenenfalls das Auslösesignal (A) erzeugt wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- jeweils in einem Zeitbereich, in dem die erste Messgröße (isd) kleiner als Null wird, der kleinste Wert (ismin) des Stabilisierungsstroms (is) bestimmt wird,
- jeweils in einem Zeitbereich, in dem die erste Messgröße
20 (isd) größer als Null wird, ihr größter Wert (ismax) bestimmt wird, und
- überprüft wird, ob der Stabilisierungsstrom (is) größer als das KMIN-fache des kleinsten Wertes (ismin) mit
 $1 < KMIN < \sqrt{2}$ sowie des 0,5fachen Wertes des größten Wertes (ismax) ist und
25
- gegebenenfalls das Auslösesignal (A) erzeugt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 30 - das Auslösesignal (A) erzeugt wird, wenn bei den Auswertungsvorgängen und den Überwachungen N_s -Mal hintereinander positive Ergebnisse erzielt worden sind, wobei N_s frei wählbar ist.

2000 P 23439 DE

19

6. Verfahren nach Anspruch 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

- beim Ausbleiben von Ns-Ergebnissen das Auslösesignal (A)
- 5 dann erzeugt wird, wenn mindestens die Überwachungen Nz-Mal positive Ergebnisse erbracht haben mit $Ns < Nz$.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

- 10 beim Ausbleiben eines Auslösesignals (A) ein internes Sperrsignal (B) erzeugt wird, wenn

- die erste Messgröße (isd) größer ist als der Grenzwert dieser Größe (igd2),
- ferner die zweite Messgröße (idd) kleiner ist als der mit
- 15 dem k-Faktor bewertete Momentanwert der ersten Messgröße ($k \cdot isd$) und dabei der Momentanwert des Stabilisierungsstroms (is) größer ist als
 - ein Grenzwert (ish),
 - ein erster unbewerteter Grenzwert (idg/k),
 - 20 - ein zweiter unbewerteter Grenzwert ($1,5 \cdot idg$) und
 - ein als Mittelwert aus vorangehenden Werten berechnete Vergleichswert (iseff-Vergleichswert).

8. Verfahren nach Anspruch 7,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

- nach dem Erzeugen eines Sperrsignals ein Auslösesignal erst dann erzeugt wird, wenn mindestens Nz-Mal die Überwachungen und/oder die Auswertungen ein positives Ergebnis erbracht haben.

30

9. Stromdifferentialschutzanordnung für einen Abschnitt (E) eines elektrischen Energieversorgungsnetzes mit

2000 P 23439 DE

20

- 5 - einer Messwertvorverarbeitungseinrichtung (MV), in der aus an den Enden des Abschnittes (E) erfassten Strömen (i_1 , i_2) fortlaufend jeweils Differenzstromwerte (i_d) und diesen jeweils zugeordnete Stabilisierungsstromwerte (i_s) gebildet werden, mit
- 10 - einer der Messwertvorverarbeitungseinrichtung (MV) nachgeordneten Auswerteeinrichtung (AW),
- in der der Differenzstrom (i_d) darauf geprüft wird, ob er einen vorgegebenen Differenzstromgrenzwert (i_{dg}) überschreitet, und mit
- 15 - einer Logikschaltung (L1), die eingangsseitig an die Auswerteeinrichtung (AW) angeschlossen ist und einen Ausgang zur Abgabe eines Auslösesignals (A) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 die Messwertvorverarbeitungseinrichtung (MV) so ausgebildet ist, dass sie Differenzstrommomentanwerte und Stabilisierungsstrommomentanwerte (i_s) erzeugt,
- einem mit Stabilisierungsstrommomentanwerten (i_s) beaufschlagten ersten Differenzierer (Ds) eine erste Grenzwertstufe (Gs) nachgeordnet ist, die eingangsseitig auch an einen Differenzstromquotientengrenzwert-Geber (G1) angeschlossen ist,
- 25 - einem mit Differenzstrommomentanwerten beaufschlagten zweiten Differenzierer (Dd) eine zweite Grenzwertstufe (Gd) nachgeordnet ist, die eingangsseitig auch an den Differenzstromquotienten-Geber (G19) angeschlossen ist, und
- 30 - den Grenzwertstufen die Logikschaltung (L1) nachgeordnet ist, die beim Vorliegen von Ausgangssignalen der Grenzwertstufen das Auslösesignal (A) erzeugt.

10. Stromdifferentialschutzanordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass

2000 P 23439 DE

21

- an die beiden Differenzierer (Dd, Ds) ein erster Komparator (K1) angeschlossen ist, der ausgangsseitig an die Logikschaltung (L1) angeschlossen ist.
- 5 11. Stromdifferentialschutzanordnung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass
- dem ersten Differenzierer (Ds) über eine Umwertungsstufe (U1) und dem zweiten Differenzierer (Dd) mittelbar ein
- 10 zweiter Komparator (K2) nachgeordnet ist, der ausgangsseitig an die Logikschaltung (L1) angeschlossen ist.
12. Stromdifferentialschutzanordnung und einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 - eine Ermittlungseinrichtung (U) für den kleinsten Wert (ismin) des Stabilisierungsstroms (is) vorgesehen ist,
- an die Ermittlungseinrichtung (U) eine Bewertungseinrichtung (BE) angeschlossen ist und
- der Bewertungseinrichtung (BE) eine Vergleichsstufe (VS)
- 20 nachgeordnet ist, die eingangsseitig auch mit den Stabilisierungsstrommomentanwerten (is) beaufschlagt ist und ausgangsseitig an die Logikschaltung (L1) angeschlossen ist.
13. Stromdifferentialschutzanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 - einem Geber (G1g) für den Differenzstromquotientengrenzwert (idg) und einem zweiten Geber (G2) für den Stabilisierungsquotientengrenzwert (igs) eine Vergleichsstufe (V1)
- 30 nachgeordnet ist, die ausgangsseitig an die Logikschaltung (L1) angeschlossen ist,
- eine weitere Vergleichsstufe (V2) eingangsseitig einerseits mit dem Eingang des ersten Differenzierers (Ds) und

20061454-030402

2000 P 23439 DE

22

andererseits über eine weitere Umwertungsstufe (U2) mit einem Geber (G1g) für den Grenzwert (idg) des Differenzstromes (id) verbunden ist und ausgangsseitig an die Logikschaltung (L1) angeschlossen ist,

- 5 - eine dritte Vergleichsstufe (V3) eingangsseitig einerseits mit dem Ausgang des ersten Differenzierers (Ds) und andererseits mit dem Ausgang des weiteren Gebers (G2) verbunden ist und ausgangsseitig an die Logikschaltung (L1) angeschlossen ist,
- 10 - eine vierte Vergleichsstufe (V4) eingangsseitig einerseits an den Eingang des zweiten Differenzierers (Dd) und andererseits über eine dritte Umwertungsstufe (U3) an den Eingang des einen Differenzierers (Ds) angeschlossen ist und ausgangsseitig mit der Logikschaltung (L1) verbunden ist
- 15 und
- eine fünfte Vergleichsstufe (V5) eingangsseitig einerseits mit dem Ausgang des zweiten Differenzierers (Dd) und andererseits über eine vierte Umwertungsstufe (U3) mit dem Ausgang des ersten Differenzierers (Ds) verbunden ist und
- 20 ausgangsseitig an die Logikschaltung (L1) angeschlossen ist.

2000 P 23439 DE